BON - BETRIEBSLEITSYSTEM FÜR DEN ÖFFENTLICHEN NAHVERKEHR

Dr.-Ing. H. FELZ, Hannover/BRD

1. Systemgedanke

Bei den Maßnahmen zur Steigerung der Angebotsqualität im öffentlichen Personennahverkehr kommt der Betriebssteuerung unter Bezug auf die jeweils aktuelle Betriebssituation eine besondere Bedeutung zu. So wird z.B. bei integrierten Einsatz von Bussen und Bahnen (Bus als Zubringer, Bahn als Hauptsystem) die Sicherstellung der geplanten Anschlußverbindung in aller Regel besondere Maßnahmen der Betriebssteuerung erfordern, wenn der aktuelle Betriebsablauf nicht dem geplanten Zustand entspricht. Die Einhaltung bestimmter Beförderungsstandards auch in Störungssituationen gilt als "klassische Aufgabe" der Betriebssteuerung. Die Realisierung von Beschleunigungsprogrammen für den ÖPNV kann ebenfalls nur dann erfolgreich sein, wenn die Einhaltung des geplanten Betriebsablaufes überwacht und bei Störungen schnell und effektiv eingegriffen wird.

Grundlage für die Betriebssteuerung sind aktuelle Informationen über das Betriebsgeschehen, die durch technische Hilfsmittel eingeholt werden können. Dabei stoßen die von den "klassischen" Betriebsleitstellen genutzten Sprechfunksysteme (z.T. erweitert zu Funkmeldesystemen) oft an ihre systembedingten Grenzen. Eine Verbesserung ergibt sich durch die automatische Erfassung des Betriebsgeschehens durch rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme RBL. Damit wird das Leitstellenpersonal von Routinehandlungen der Überwachung und Informationssammlung befreit und für die eigentliche Aufgabe - der Disposition des Verkehrsangebotes bei jeglichen betrieblichen Vorkommnissen - ertüchtigt.

Die erste Generation rechnergesteuerter Betriebsleitsysteme in den 60er und 70er Jahren konzentrierte sich ausschließlich auf die Kernaufgabe "Betriebsüberwachung". Es entwickeln sich jedoch bald die Anforderungen der Betriebe, den Funktionsumfang über diese Grundaufgabe hinaus wesentlich zu erweitern. Die Daten aus der Erfassung des Betriebsgeschehens, im wesentlichen die Standortdaten, Fahrplanabweichungen können der Information der Leitstelle zusätzlich für andere Zwecke der Betriebssteuerung (auch dezentraler Art) genutzt werden. Neben diesen Funktionserweiterungen stellt sich auch im Hinblick auf eine Kostenreduktion und die wichtige Zusammenarbeit verschiedener Verkehrsträger in Verbundräumen die Notwendigkeit, einer zweiten Generation von Betriebsleitsystemen mit den Schwerpunkten Standardisierung und universelle Einsetzbarkeit für verschiedene Verkehrssysteme wie Stadtbahn, Strassenbahn und Omnibus. Dies war Ausgangspunkt für die Entwicklung des standardisierten rechnergesteuerten Betriebsleitsystems für den öffentlichen Nahverkehr BON, das als Pilotprojekt mit Förderung des BMFT in Zusammenarbeit mit zahlreichen Entwicklerfirmen und in Abstimmung mit anderen Verkehrsbetrieben sowie dem VÖV durch die ÜSTRA - Hannoversche Verkehrsbetriebe AG durchgeführt wurde.

2. Entwicklungsziele

Die mit der Entwicklung des Rechnergesteuerten Betriebsleitsystems BON verfolgten Ziele sind:

- modularer Aufbau
- universelle Einsetzbarkeit
- Portabilität der Software
- Standardisierung der Hardware- und Softwarekomponenten

Die Zielstellung kann in folgenden Feststellungen beschrieben werden:

Der modulare Aufbau ist sowohl bei den Hardware- als auch den Softwarekomponenten erreicht. Innerhalb des konzeptionell gesteckten Rahmens (betriebliche Anforderungen des VÖV) können unterschiedliche Systemkonfigurationen mit einem auf den jeweiligen Einzelfall abgestimm-

ten Systemumfang realisiert werden.

Die universelle Einsetzbarkeit sowohl im Schienen- als auch im Busbereich ist durch den täglichen Betriebseinsatz in Hannover nachgewiesen.

Die beabsichtigte Zusammenführung der Entwicklung von Betriebsleitsystemen für den Linien- und Bedarfsbetrieb konnte bisher nicht realisiert werden. Auf der Seite der Fahrzeugausrüstungen sind jedoch IBIS-Geräte auch bei den Bedarfsbusprojekten Friedrichshafen und Wunstorf im Einsatz.

Der Erfolg der Standardisierung zeigt sich auf dem Sektor der Hardware besonders in der Preisentwicklung der Fahrzeuggeräte des integrierten Bordinformationssystemes IBIS. Während 1980 das IBIS-Gerät komplett für ca. 7.300 DM angeboten wurde, ist es jetzt bei verschiedenen Herstellern, z.B. Siemens, MBB für ca. 4.500 bis 5.800 DM je nach Ausstattung zu erhalten.

Eine weitere Preisreduzierung erscheint möglich, wenn es gelänge die Anzahl der Sonderwünsche für zusätzliche oder geänderte Funktionen des IBIS-Gerätes in den einzelnen Verkehrsbetrieben einzuschränken.

3. Stand der Entwicklung

Seit Mai 1984 ist das BON-System in Hannover im täglichen Betriebseinsatz. Der derzeitige Ausbau umfaßt das gesamte Stadtbahnnetz mit 6 Linien sowie 5 Buslinien. Die Integration aller weiteren Linien in das BON-System durch den Einbau von IBIS-Geräten in die bisher noch nicht ausgerüsteten Fahrzeuge ist für die nächsten 2 Jahre vorgesehen. Diese Integration ist allein aufgrund der technischen Ausrüstung der Fahrzeuge mit der IBIS-Komponente und der Versorgung der Datenbestände mit den Fahrwegdaten der einzelnen Linien zu ermöglichen, ohne daß es weiterer Software-Änderungen im Gesamtsystem bedarf.

Grundlage aller Funktionen ist die ständige Erfassung der Fahrzeugstandorte. Die Übertragung der erforderlichen Daten von den Fahrzeugen an die zentrale Rechneranlage erfolgt über die Datenfunkverbindung. Die eingesetzten Fahrzeuge werden zyklisch (in Hannover in Abständen von nicht mehr als 5 bis 7 Sekunden) "abgefragt" und melden "automatisch" neben anderen Daten ihren augenblicklichen Standort. Aufbauend auf den Standorten und im zentralen Rechner gespeicherten Fahrplan werden durch den Soll-Ist-Vergleich die aktuellen Abweichungen vom planmäßigen Zustand ermittelt. Damit sind Grundlagen für alle weiteren Funktionen des Systems geschaffen. Es wird unterschieden in "On-Line-Aufgaben" und "Off-Line-Aufgaben".

On-Line-Aufgaben, die im laufenden Betrieb erfüllt werden, sind:

- Informationen in der Leitstelle
- Informationen am Fahrerterminal
- LSA-Anforderungen
- Fahrgastinformation
- Anschlußsicherung.

Off-Line-Aufgaben außerhalb des Betriebsgeschehens sind im wesentlichen statistische Auswertungen zur Analyse des Betriebsablaufes z.B. für Fahrzeitanalysen, so daß über diese Kontrollmöglichkeit eine Anpassung der Fahrplanvorgaben erfolgen kann, oder gezielt Maßnahmen zur Beseitigung der Störungen, z.B. Beschleunigung des Fahrtverlaufes sowohl baulicher als auch signaltechnischer Art ergriffen werden können.

4. Übertragbarkeit

Durch die Standardisierung der Systemkomponenten und den modularen Aufbau der Software ist für das BON-System eine wichtige Voraussetzung für die Übertragbarkeit auf andere Betriebe geschaffen worden. Wesentlicher Punkt für die Übertragbarkeit ist die Nutzung eines Programmbausteins (Systemgenerator), der durch Eingabe veränderter Parameter die problemlose Anpassung des Softwaresystems auf die Gegebenheiten der jeweiligen Anwendungsfälle erlaubt.

Bei verschiedenen Ausschreibungen für Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme ist das standardisierte BON-System von unterschiedlichen Firmen angeboten worden. Dabei haben diese Firmen die Funktionen eines Generalunternehmers übernommen, der als Lizenznehmer der ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG die Systemkomponenten z.T. selbst produziert oder bei Drittfirmen zukauft und diese mit dem zur Verfügung stehenden Software-System zu einer auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnittenen Lösung integriert. Neben der ÜSTRA in Hannover haben sich auch die Stadtwerke Wiesbaden AG, die Verkehrsbetriebe Aachen und die Verkehrsbetriebe Lübeck für den Einsatz des BON-Systems entschieden.

5. Weitere Entwicklungsschritte

Die Erfahrungen der betrieblichen Erprobung

des BON-Systems in Hannover, aber auch die speziellen Anforderungen der Folgeanwendungen verdeutlichen, daß die Entwicklung eines Systems, wie BON, nicht in dem Sinne als abgeschlossen gelten kann, daß künftig ausschließlich die Übertragung der vorhandenen Systembausteine ohne jegliche Anpassung vorgenommen werden würde. Neue Anforderungen werden aus den betrieblichen Erfahrungen und Randbedingungen heraus formuliert, die zu einer Optimierung, Überarbeitung und Ergänzung der vorhandenen Funktionen führen können. Hier bietet der BON-Standard mit den in VÖV-Richtlinien festgelegten Schnittstellen sowie die modulare Struktur der Soft- und Hardwarekomponenten sehr gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung, bei der die Vorteile der Standardisierung nicht aufgegeben werden müssen.
Als wichtige Tätigkeitsfelder für eine Weiterentwicklung des BON-Systems sind u.a. zu nennen:

- Integration der Datenhaltung des Betriebsleitsystems BON mit Programmsystemen für die Fahr- und Dienstplangestaltung
- Zusammenführung der Leitsysteme für den reinen Linienbetrieb und für den bedarfsgesteuerten Bus einsatz
- Erweiterung der Möglichkeiten einer aktuellen Fahrgastinformation an Haltestellen
- Weiterentwicklung des integrierten Bord-Informations-Systems IBIS

6. Schlußbemerkung

Die aufgeführten Erfahrungen und Entwicklungen für den Einsatz des rechnergesteuerten Betriebsleitsystems BON beweisen, daß die Komplexität der Betriebsabwicklung im öffentlichen Nahverkehr unzweifelhaft einer ständigen Fortentwicklung und Weiterentwicklung auch in der Betriebsleittechnologie bedarf. Ebenso ist eine Fortschreibung der im Zusammenhang mit dem Forschungsvorhaben BON erstellten Richtlinien in Arbeit.

Insgesamt zeigen die Erfahrungen mit dem Einsatz des rechnergesteuerten Betriebsleitsystems BON, daß die Bemühungen um eine Standardisierung der Hard- und Softwarekomponenten erfolgreich war. Der BON-Standard realisiert die betrieblichen und technischen Anforderungen, die im Rahmen des vom BMFT geförderten Vorhaben definiert wurden. Er bietet darüberhinaus eine gute Grundlage zur Fortschreibung und Weiterentwicklung bei der Umsetzung neuer oder geänderter Anforderungen.